

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-276174

(43)Date of publication of application : 06.11.1989

(51)Int.Cl. G03G 15/08
G03G 15/09
// B32B 7/02

(21)Application number : 63-106463

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 27.04.1988

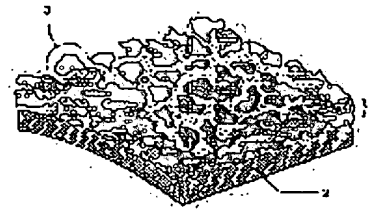
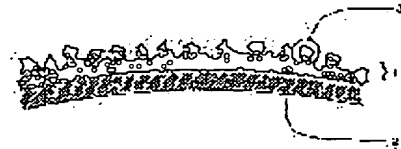
(72)Inventor : NISHIMURA KATSUHIKO
YAMAZAKI MICHIHITO
OKANO KEIJI
KATO MOTOI
SUWA KOICHI
SATO KOJI
NAKAHATA KIMIO

(54) DEVELOPING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To form ruggedness on a top surface layer part where secondary particles are distributed and to eliminate a sleeve ghost by specifying the volume resistivity of a resin layer and the size of secondary particles consisting of conductive particulates and resin when providing the resin layer which contains the conductive particulates on the surface of a developer carrier.

CONSTITUTION: When the resin layer 1 which contains the conductive particulates is formed on the surface of the developer carrier 2, the mean volume resistivity of the resin layer 1 is $10^2 W 10^{-8} \Omega \cdot cm$ and thickness is $0.5 W 30 \mu m$. Further, the secondary particles 3 consisting of the conductive particles and resin are deposited at the top surface layer part of the resin layer 1 to form a uneven secondary particle distribution on the surface of the top surface layer part. Here, the size of the secondary particles 3 is to 1.0 and their intervals are to about $0.1 W 0.4 \mu m$ to constitute a gravel reverse structure. Thus, the positive sleeve ghost of negative toner, specially, in low-temperature environment is eliminated to increase development efficiency and also reduce inversion fogging.



⑫ 公開特許公報(A)

平1-276174

⑤Int. Cl.⁴ 識別記号 庁内整理番号 ④公開 平成1年(1989)11月6日
 G 03 G 15/08 8807-2H
 15/09 7635-2H
 // B 32 B 7/02 1 0 1 6804-4F 審査請求 未請求 請求項の数 5 (全7頁)
 1 0 4

⑥発明の名称 現像装置

⑦特 願 昭63-106463

⑧出 願 昭63(1988)4月27日

| | | | | |
|--------|-----------|-----|-------------------|-------------------|
| ⑨発 明 者 | 西 村 | 克 彦 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キヤノン株式会社内 |
| ⑨発 明 者 | 山 崎 | 道 仁 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キヤノン株式会社内 |
| ⑨発 明 者 | 岡 野 | 啓 司 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キヤノン株式会社内 |
| ⑨発 明 者 | 加 藤 | 基 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キヤノン株式会社内 |
| ⑨発 明 者 | 諏 訪 | 貢 一 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キヤノン株式会社内 |
| ⑨発 明 者 | 佐 藤 | 康 志 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キヤノン株式会社内 |
| ⑨発 明 者 | 中 畑 | 公 生 | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 | キヤノン株式会社内 |
| ⑩出 願 人 | キヤノン株式会社 | | | 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 |
| ⑪代 理 人 | 弁理士 丸島 儀一 | | | |

明 細 書

1. 発 明 の 名 称

現 像 装 置

2. 特 許 請 求 の 範 囲

(1) 負極性に帯電される1成分系トナーを用い、現像剤担持体表面に現像剤の薄層を形成し、該現像剤担持体表面と静電像保持体表面との間を微小な間隔に保ちつつ、現像剤担持体表面から静電像保持体表面に現像剤を転移させて静電像を顕像化する現像装置であって、上記現像剤担持体表面に導電性微粒子を含有した樹脂層を有し、この導電性微粒子含有樹脂層は平均の体積抵抗率が $10^2 \sim 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあり、厚さは0.5ミクロン～30ミクロンの間にあり、導電性微粒子と樹脂による2次粒子の大きさが1.0ミクロン以下であり、且つ最表層部が凹凸状を有するように2次粒子が分布している導電性微粒子含有薄層を現像剤担持体表面に有することを特徴とする現像装置。

(2) 前記樹脂層が潤滑性の導電性微粒子を含有し

ている特許請求の範囲第1項に記載の現像装置。

(3) 前記樹脂層として熱硬化樹脂を用いている特許請求の範囲第1項または第2項に記載の現像装置。

(4) 前記樹脂層として光硬化樹脂を用い、導電性微粒子含有樹脂層の厚さが0.5ミクロン～5ミクロンの範囲にある特許請求の範囲第1項乃至第3項のいずれかに記載の現像装置。

(5) 前記現像剤は、磁性トナーである特許請求の範囲第1項乃至第4項のいずれかに記載の現像装置。

3. 発 明 の 詳 細 な 説 明

〔産業上の利用分野〕

本発明は電子写真技術を使用した静電複写機、あるいは同プリンタその中でも特に1成分系の現像装置に係わるものである。

〔従来の技術と解決すべき課題〕

従来、乾式1成分磁性トナーの帯電量(以下トリボと称す)を制御するための物質、例えば気相法シリカ(以下乾式シリカと称す)及び湿式製法

シリカ（以下乾式シリカと称す）をトナーに外添することは知られている。

例えば、スチレンアクリルにマグネタイトを60重量部含有する負極性トナーに対し、強いネガ特性を示す乾式ネガシリカ（100㎡の気相法シリカに対し、HMDSを100㎡あたり10重量部の割合で添加し加熱処理したもの）を外添することにより、現像剤としてのトリボは増加する。この現像剤を用い第2図に示すような公知のジャンピング現像等、スリーブ8上に現像薄層を形成して現像を行った場合、シリカ未外添の現像剤に比べ画像濃度が上り、かつガサツキの少ない画像が得られるようになることは、広く知られていることである。

〔発明が解決しようとしている問題点〕

ところが、ネガトナーに強いネガ特性シリカを外添した現像剤では現像スリーブ上に、プリントパターンの履歴であるスリーブゴーストが生じ、これがプリント画像上にもあらわれる。ネガトナーにネガシリカを外添した現像剤の場合に生じるスリーブゴーストは第3図に示すごとく、ポジゴーストに

いるために生じる現象である。従って、スリーブゴーストを解決するにはスリーブ表面近傍のチャージアップした微粉トナーのスリーブとの間に働く鏡映力を何等かの方法で除去あるいは、軽減してやればよい。

〔問題点を解決するための手段〕

本発明によれば、負極性に帯電される1成分トナーを用いた場合、現像剤担持体表面に平均粒径が20ミリミクロン程度の導電性微粒子と表面潤滑性の導電微粒子を含有した樹脂層を有し、この導電性微粒子含有樹脂層は平均の体積抵抗率が $10^3 \sim 10^4 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあり、厚さは0.5ミクロン～30ミクロンの間にあり、しかも、前記導電性微粒子は表層にあらわれてなおかつ、前記導電性微粒子と樹脂による2次粒子の大きさが1.0ミクロン以下であることを特徴とする前記導電性微粒子含有層を有することによって、スリーブゴースト（ポジゴースト）が解決できる。

なる。すなわち、非印字部（白地）が続いていたために、プリントが行われても薄い現像しか行われない（a）部分とプリントが継続されたために濃い現像が行われる（b）部分とで濃度ムラがでる。このゴースト形成のメカニズムは、本発明者らの実験及び考察によるとスリーブ上に形成される微粉（粒径5～6ミクロン以下）の層に深く関わっている。つまり、現像スリーブのトナー最下層の粒度分布にトナー消費部分とトナー未消費部分との間で明らかな差が生じ、非消費部分とトナー最下層に微粉層が形成されているのである。微粉は体積あたりの表面積が大きいために粒径の大きなものに比べると質量当りに有する摩擦帯電電荷量が大きくなり、自身の鏡映力によりスリーブに対し、静電的に強く拘束される。このため、微粉層が形成された部分の上にあるトナーは現像スリーブと十分な摩擦帯電できないために現像能力が低下し、画像上にスリーブゴーストとしてあらわれてしまう。以上のスリーブゴーストは微粉層の形成とともに、トナーの帯電が現像スリーブとの摩擦帯電に大きく依存して

〔実施例〕

〔実施例1〕

本実施例は第1a図、第1b図に示すように、現像剤担持体表面に平均粒径が20ミリミクロン程度の導電性微粒子を含有した樹脂層を有し、この導電性微粒子含有樹脂層1は平均の体積抵抗率が $7 \times 10^1 \sim 7 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあり、厚さは0.5ミクロン～30ミクロンの間にあり、しかも、導電性微粒子は表層にあらわれてなおかつ、導電性微粒子と樹脂による2次粒子3の大きさが1.0ミクロン以下であり、尚且つ最表層部が砂利道状になるように2次粒子3が分布している様な導電性微粒子層をアランダム#400によりブラスト処理をほどこした現像剤担持体上に設けたものである。尚、砂利道状とは、2次粒子の大きさが約 $0.1 \mu\text{m} \sim 0.3 \mu\text{m}$ であり、2次粒子の間隔が約 $0.1 \mu\text{m} \sim 0.4 \mu\text{m}$ である最表層部を示している。

ここで、第1a図は現像剤担持体の断面図を示しており、第1b図は該現像剤担持体の斜視図を示している。

従来例に述べた通り、負極性のトナーを用いた場合ポジのスリーブゴーストが発生することが多い。これは、元来、高分子樹脂は負極性に帯電し易い性質を持っているからであり、正極性のトナーに於いては、従来例で述べたチャージアツプ現象が起こりにくいからである。現像剤担持体表面近傍のトナー自身の持つチャージアツプは、本発明に於いて現像剤担持体にリークさせるという方法で行うことができる。従来の現像剤担持体において様々な表面処理方法が提案されているが、これらは、現像課程のマクロ的な現象が中心となっており、いわゆる絶縁トナーに於けるリークサイトを積極的に設けるという方法ではない。本発明は、トナーと接触する部分に導電性微粒子と表面潤滑性のある微粒子を混合したものを砂利道状にして配置することにより、絶縁性トナーに於けるチャージのリークを可能にしたものである。

以下、本実施例について説明する。

まず、導電性微粒子としてのカーボンの含有量とネガトナーを用いたときのスリーブゴーストの

を比較したところ処方1～処方3にいくにつれてポジゴーストが改善された。このときの現像は非接触のジャンピング現像法を用いて行った。尚、現像バイアスについては交流バイアス $V_{pp}1600V$ 、周波数 $1800Hz$ 、本発明の現像剤担持体の間隔は約 300 ミクロンであった。また、膜厚にたいしても 0.5 ミクロン程度～ 30 ミクロン程度まで変化させてみたところ今回の処方にたいして 1.0 ミクロン～ 3.0 ミクロン程度がスリーブゴーストに対して効果が認められ、それ以下の膜厚に対しては効果が少なく、また厚い場合にはいわゆるトナーのチャージアツプ現象が発生し極端に濃度低下が生じスリーブゴーストも改善はされなかった。

そこで、これらの現象に対して発明者らは膜抵抗とスリーブゴーストとの間には密接な相関があると考え実験に対しより導電性の高い導電カーボンを用いて検討を進めた。

すなわち、前出の処方2の代わりに導電性カーボンを使用して検討を行った。

関係を調べた。樹脂としては熱硬化性のフェノール樹脂を使用した。以下に、その検討結果を示す。

| | 処 方 1 | 処 方 2 | 処 方 3 |
|------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 樹 脂 | フェノール樹脂 50重量部 | フェノール樹脂 50重量部 | フェノール樹脂 50重量部 |
| カーボン | カーボン 10重量部 | カーボン 25重量部 | カーボン 45重量部 |
| 稀釈剤 | メチルアルコール メチルセロソルブ 総重量100重量部 | メチルアルコール メチルセロソルブ 総重量200重量部 | メチルアルコール メチルセロソルブ 総重量200重量部 |

尚、ここで使用したカーボンはコロンビアンカーボン社の RAVEN 1035 である。また、コーティングはデッピング法、あるいはスプレー法によってアランダム #400 にてブラストした現像剤担持体の表面に約 $1.0 \sim 1.5$ ミクロン程コートした。本実験に於いては、熱硬化樹脂の一つであるフェノール樹脂を用いているために乾燥炉にて $150^\circ C - 30$ 分の熱硬化を行った。こうして出来上った現像剤担持体（以後、コートスリーブと呼ぶことにする）に対して負極性のトナーを用いてスリーブゴースト

(処方4)

| | | |
|-----------|-------------------|--------|
| 樹脂…………… | フェノール樹脂 | 50重量部 |
| カーボン…………… | CONDUCTEX 975 U B | 25重量部 |
| | コロンビアンカーボン社 | |
| 稀釈剤…………… | メチルアルコール | |
| その他 | メチルセロソルブ | 200重量部 |

尚、効果条件及び膜生成方法については前出の通りである。

また、膜厚については $0.5 \sim 30$ ミクロンについて検討を行った。その結果ポジのスリーブゴーストが最も厳しいとされている低温環境下でネガトナーを前出と同じ現像条件で評価したところ前出の処方1～処方3に比べ良くなる傾向にあった。また、導電カーボンの量について樹脂に対して $20\% \sim 90\%$ まで変化させたところ効果が認められた。しかし、膜厚に於ける傾向は許容範囲は広がるものの処方1～処方3によるものと同一傾向にあった。しかしながら、負極性のトナーを用いた場合ポジのスリーブゴーストが厳しいとされている低温下に於いては完全ではなかった。そこで、発明者らは微粉

トナーの電荷のリークサイトという観点を再び抵抗以外の観点から考えていくことにした。

前記の処方1～処方4等に於いては確かにコート層の抵抗も効いていることは明らかであるが、それだけではコート無しの方が抵抗が低いはずである。

これに対してわれわれ発明者は、以下のことに注目した。トナーの電荷がコート膜の中に凹凸状（例えば、砂利道状）に形成される状態を実現すれば導電性粒子によっていわゆる電荷集中が生じスリーブへと電荷が流れる。このことでチャージアップした微粉が除去できる。

この観点から前出の処方4に於いて分散状態を変えることで樹脂と導電性カーボンの混合体である2次粒子の平均粒径を変化させたところ、ポジのスリーブゴーストと2次粒子の大きさ・分布との間には相関関係があった。すなわち、走査型電子顕微鏡による観察によると、(1) 2次粒子の平均の大きさが約1ミクロン以下の場合にはスリーブゴーストに対して低温下においてもほぼ完全な効力を示すがそれ以上の場合は効果が低下すること。(2) 2次

粒子が認められないくらい密集していて間隙が全くない場合、すなわちほぼフラットな膜が形成されている場合は効果が低下し、2次粒子間隔が平均約 $0.05\mu\text{m}$ ～ $2.0\mu\text{m}$ の場合に効果が認められること。なお、この時の空隙の深さは2次粒子の平均の大きさの約1個分以上であること。すなわち膜厚の範囲内で $0.1\mu\text{m}$ ～ $30.0\mu\text{m}$ であること。(3) スリーブゴーストに効果があるときの膜抵抗には範囲があるものの膜の体積抵抗よりもむしろ膜のトナーと接する部分の形状が重要であること。

以上の結果を端的にまとめると以下の表のようになる。

コートの状態とポジスリーブゴーストの関係
(導電カーボンの場合)

| コート膜表面状態 膜抵抗率/厚さ | 凹凸状(砂利道状) | フラット |
|---|---------------------------------|--------------------------|
| 10^{-2} ～ $10^{-2}\Omega\cdot\text{cm}$ 0.5ミクロン～30ミクロン | 低温下でも良好 | 低温下では悪化 |
| $10^{-2}\Omega\cdot\text{cm}$ 以上 0.5ミクロン～30ミクロン | 抵抗が高くなるに しがってチャージ アップが生じる | チャージアップ が生じ適用が 難しい |

ここで、本発明の独自性を再び述べる。元来、絶縁性トナーに於ける現像剤担持体は導電性スリーブによるものが用いられておりこれは周知の事実となっている。しかしながら、負極性のトナーを用いた場合スリーブゴーストが発生するのは先にのべたとおりである。これは繰り返すが、微粉トナーの自身による鏡映力によってスリーブに電気的に吸着しているためである。本発明は、微粉トナーのチャージを容易にリークさせる様にしたものである。これが、もう少しマクロ的に言えば、トナーと現像剤担持体との間の接触抵抗を小さくしたものであるとも考えられる。すなわち、本発明では導電性微粒子と樹脂との間でつくられる2次粒子の大きさを1ミクロン以下にし、かつ膜の表層を砂利道状にすることで見かけ上接触抵抗を小さくすること（リークサイトを作ること）に成功した。また、コート膜の体積抵抗率は、絶縁性トナーに対して本来導電性スリーブを用いなければチャージアップという現象がマクロ的にも生じ現像温度の低下もスリーブゴーストと共に生じてくることから、

おのずと範囲が限定されてくる。また、膜厚に対しては薄いものに対してはトナーと2次粒子によるリークサイトの密度の関係からおのずと下限が決ってくる。さらに、膜厚の上限に対しては、本発明の導電性微粒子含有樹脂層は、金属に対しては体積抵抗率が高いため厚くし過ぎると効果が低下することは明らかである。

本発明者らは、ポジゴーストにおいて現像剤担持体表面に存在しているチャージアップした微粉の以下のようにして解析し、本発明の現像剤担持体が確かに微粉のチャージアップを防止していることを確認した。

従来より、ポジゴーストは白部を連続に印字することにより発生し易いこと、また黒部に於いては発生しづらいことが知られている。そこで、現像剤の薄層コートに於ける上層部のトナーのトリボと、下層部のトナーのトリボを比較することにより効果を確認した。第5図に白部と黒部のトナートリボの差を示す。横軸にトナーコート位置、縦軸にトリボ差、即ち、

トリボ差 ($\Delta Q/M$) = 白部 Q/M - 黒部 Q/M
として表わしたものである。

従来スリーブのトリボ差は破線の様にトナーコート下層部にはチャージアップしたトナーが存在しているのに対して、本実施例(処方4)に於いてはチャージアップしたトナーがかなり減少していることがわかる。

このように、従来の導電性スリーブに本発明のコートを施すことにより、ポジゴーストに対しては金属以上の効果を有する現像剤担持体を得ることができる。なお、本発明に対し鏡面および400番以外の荒さを持つスリーブに施しても同様の効果が得られた。また、アランダムのような不定形状の粒子によるブラストのみならず球状の粒子を用いたものに対しても同様の効果が得られた。

尚、本実施例に於いては現像器構成としては、第4a図のような金属性のブレード9により現像剤の薄層を形成したが、この他に第4b図、第4c図のような弾性体ブレードを用いた現像器についても同様の効果が得られた。また、ほぼ鏡面状態の

(処方5)

| | | |
|-----------|----------------------------|--------|
| 樹脂..... | フェノール樹脂 | 50重量部 |
| カーボン..... | CONDUCTEX 975 U B & グラフアイト | 25重量部 |
| | コロムビアカーボン社 | |
| 稀釈剤..... | メチルアルコール | |
| その他 | メチルセロソルブ | 200重量部 |

(実施例3)

本実施例は導電性微粒子であるカーボン及び潤滑性のある導電性微粒子としてのグラフアイトを光効果樹脂中に分散し、かつ、現像剤担持体表面に平均粒径が20ミリミクロン程度の導電性微粒子を含有した樹脂層を有し、この導電性微粒子含有樹脂層は平均の体積抵抗率が $10^1 \sim 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあり、厚さは0.5ミクロン～5ミクロンの間にあり、しかも、導電性微粒子と樹脂による2次粒子の大きさが1.0ミクロン以下であり、尚且つ最表層部が砂利道状になるように2次粒子が分布している様なコート膜を形成することにより、ネガトナーに於けるポジのスリーブゴーストが解消ある

アルミスリーブにコーティングしたものに対してはほぼ同様の効果が得られた。

即ち、現像剤担持体の表面状態によらず本発明は成立する。また、アルミスリーブのみならずSUS製のものについても成り立つ。

尚、本実施例において使用した熱硬化樹脂はフェノール樹脂を用いたがこの他に、ブチラール樹脂を用いても同様であった。

(他の実施例)

(実施例2)

本実施例では、実施例1よりも特に低温下に於いてポジのスリーブゴーストに対しての効果を更に確実なものにするために微粉の現像剤担持体の機械的吸着力を弱める観点から現像剤担持体の表面に固体体潤滑性のある導電性微粒子としてグラフアイトカーボンを混入した。それ以外の条件は実施例1と同様である。このようにした場合、ポジのスリーブゴーストに対して完全な現像剤担持体を得られた。

いは低減することができることを示す。

以下に、本実施例におけるコート剤の処方を示す。

| | | |
|---------------|-------------------|--------|
| 光硬化樹脂..... | エポキシアクリレート及びウレタン | 100重量部 |
| カーボンブラック..... | CONDUCTEX 975 U B | 20重量部 |
| | グラフアイト | 10重量部 |
| 稀釈液..... | アセトン | 300重量部 |

今までの実施例と同様にスリーブゴーストを評価したところ上記膜厚に対してはほぼ満足の結果を得た。

なお、実施例では熱硬化樹脂及び光硬化樹脂を用いて説明したが、カゼインなどの水系高分子にかわ、 TiO_2 、 SnO_2 、Siアルコキシド系の導電性セラミックスをバインダーに分散して本発明に適用した場合も同様な効果を得た。

また、導電性微粒子として実施例には導電カーボンを用いたが、金属微粒子を用いた場合も本発明の論理から成立する。

また、実施例においては導電性含有樹脂層の平均の体積抵抗率が $7 \times 10^1 \sim 7 \times 10^3 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲

で行ったが、本発明の論理に従えば、 $7 \times 10^{-2} \sim 10^{-6}$ においても成立する。

〔発明の効果〕

以上説明したように現像剤担持体表面に平均粒径が20ミリミクロン程度の導電性微粒子を含有した樹脂層を有し、この導電性微粒子含有樹脂層は平均の体積抵抗率が $10^2 \sim 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の範囲にあり、厚さは0.5ミクロン～30ミクロンの間にあり、しかも、導電性微粒子と樹脂による2次粒子の大きさが1.0ミクロン以下であり、尚且つ最表層部が砂利道状になるように2次粒子が分布していることを特徴とする導電性微粒子含有薄層を現像剤担持体表面に有する現像装置を設けることにより、特に低湿下の環境において顕著に現れるネガトナーのボジスリーブゴーストを解決することができる。加えて、下記の効果も有している。

- 1) 現像効率が高くなる。
- 2) 反転かぶりが減少する。

4. 図面の簡単な説明

第1a図は本発明を実施した現像剤担持体の部分

拡大の断面図、第1b図は第1a図の斜視図を示し、第2図は従来例の現像装置を示し、第3図はスリーブゴーストの説明図を示し、第4a図、第4b図、第4c図は本発明の現像剤担持体を具備した現像装置の説明図を示し、第5図は本発明の効果説明図を示す。

- 1.....本発明の導電性含有樹脂層
- 2.....従来の現像剤担持体
- 3.....導電性微粒子と樹脂による2次粒子
- 5.....現像剤ホッパー
- 6.....現像剤
- 7.....現像マグネット
- 8a.....スリーブ
- 8b.....本発明の導電性含有樹脂層
- 9.....現像ブレード
- 11.....弾性現像ブレード

出願人 キヤノン株式会社

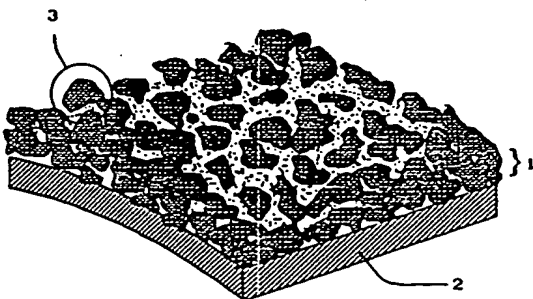
代理人 丸 島 儀 一



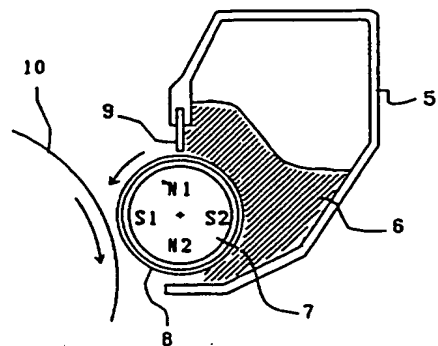
第 1 a 図



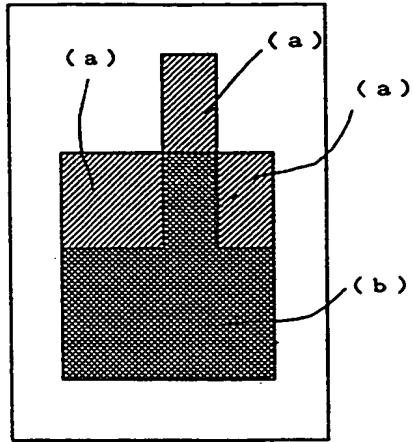
第 1 b 図



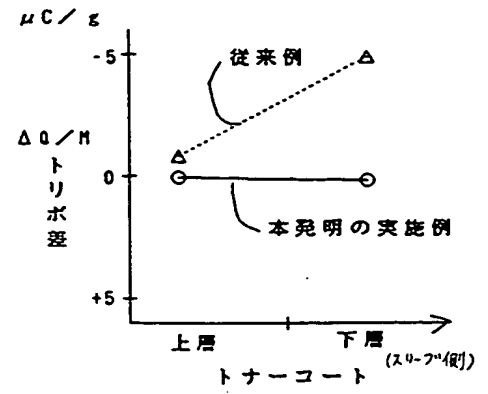
第 2 図



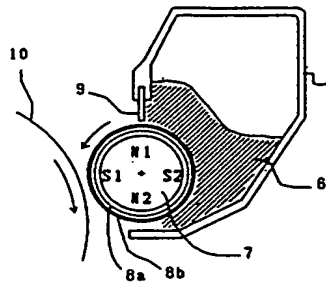
第3図



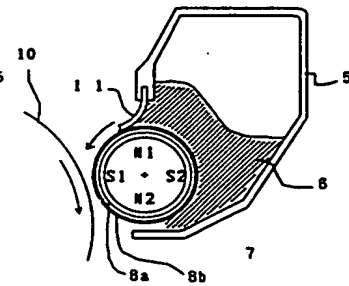
第5図



第4a図



第4b図



第4c図

